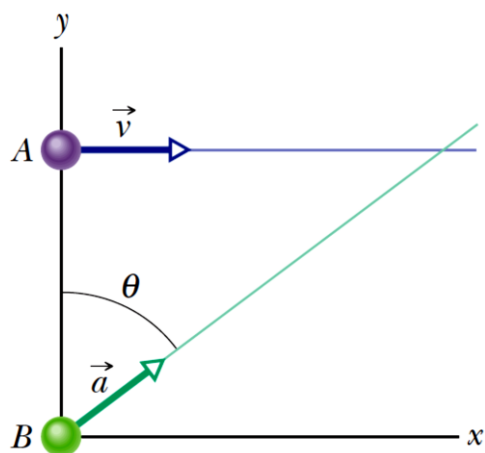




۱- ذره A در امتداد خط  $y=30\text{ m}$  با سرعت ثابت  $\vec{v}$  به بزرگی  $3\text{ m/s}$  حرکت می‌کند. در لحظه‌ای که ذره A از محور  $y$  می‌گذرد، ذره B با سرعت اولیه صفر و شتاب ثابت  $\vec{a}$  به بزرگی  $0.4\text{ m/s}^2$  مطابق شکل از مبدا شروع به حرکت می‌کند. به ازاء چه زاویه‌ای از  $\theta$ ، بین بردار شتاب و جهت مثبت محور  $y$  ها، این دو ذره به هم برخورد خواهند کرد؟



۲- آسانسوری با شتاب ثابت رو به بالای  $2.2\text{ m/s}^2$  صعود می‌کند. در لحظه‌ای که سرعت رو به بالای آن  $2.4\text{ m/s}$  است، پیچی از سقف آسانسور که  $2.7\text{ m}$  بالاتر از کف آن قرار دارد می‌افتد. مطلوبست محاسبه:

الف) زمان حرکت پیچ از سقف تا کف آسانسور

ب) مقدار جابجایی این پیچ.



تکلیف سری ۱ - فیزیک ۱  
ترم اول ۱۴۰۰

۳- سرعت ذره ای که در جهت مثبت محور  $x$  حرکت میکند به صورت  $v = \alpha \sqrt{x}$  می باشد که  $\alpha$  مقدار ثابت و مثبتی است. با فرض اینکه در زمان  $t = 0$  ذره در مکان  $x = 0$  قرار داشته باشد:

الف) سرعت و شتاب را به صورت تابعی از زمان بیابید.

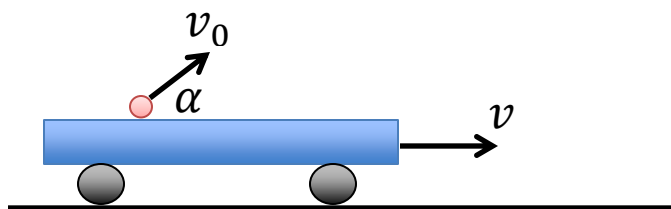
ب) سرعت میانگین ذره را در بازه زمانی ای که ذره طول  $S$  از ابتدای مسیر خود را پیموده است، بیابید.

۴- بردار شتاب ذره ای روی صفحه افقی  $xy$  توسط  $\mathbf{a} = 3v_x \mathbf{i} + 4t \mathbf{j}$  داده می شود که در آن  $\mathbf{a}$  بر حسب متر بر مجذور ثانیه و  $t$  بر حسب ثانیه و  $v_x$  سرعت در راستای  $x$  بر حسب متر بر ثانیه است. ابتدا ذره در بردار مکان  $\mathbf{r} = 20\mathbf{i} + 40\mathbf{j}$  (m) و دارای بردار سرعت  $\mathbf{v} = 5\mathbf{i} + 2\mathbf{j}$  (متر بر ثانیه) است. در زمان  $t = 4$  s بردار مکان ذره را بر حسب بردارهای یکه بیابید.

۵- دو ذره در یک میدان گرانشی یکنواخت با شتاب جاذبه  $g$  قرار دارند، در یک زمان دو ذره از یک نقطه با سرعت های  $4 \text{ m/s}$  ,  $3 \text{ m/s}$  ولی در جهت مخالف هم در راستای افق پرتاب می شوند. فاصله بین ذرات را وقتی که بردار سرعت های آنها بر هم عمودند بیابید.



۶- ارابه‌ای با سرعت ثابت  $v$  در حرکت است. ناگهان از درون ارابه، ذره‌ای با سرعت  $v_0$  نسبت به ارابه و زاویه  $\alpha$  نسبت به افق پرتاب می‌شود.  $\alpha$  چقدر باشد تا برد پرتابه بیشینه شود.



۷- بچه‌ای در شهر بازی سوار یک گردونه افقی شده و حرکت دایره‌ای یکنواخت انجام می‌دهد. در  $t = 0$ ، در دستگاه مختصات افقی  $xy$ ، سرعت بچه  $\vec{v}_1 = 3\hat{i} + 4\hat{j}$  بر حسب متر بر ثانیه است. در  $t = 5\text{ s}$  سرعت بچه  $\vec{v}_2 = -3\hat{i} - 4\hat{j}$  می‌باشد.

الف) بزرگی شتاب مرکزگرا و ب) شتاب متوسط بچه در بازه زمانی  $t_2 - t_1$  که کمتر از یک دوره تناوب است را به دست آورید.

۸- دانشجویی در حال قایقرانی بر روی رودخانه‌ای می‌باشد. در حالیکه وی در حال حرکت در خلاف جهت حرکت آب می‌باشد، به طور اتفاقی بطری آب آشامیدنی همراه او در داخل آب می‌افتد. با گذشت ۶۰ دقیقه از این اتفاق و در حالی که او ۲ کیلومتر از محل افتادن بطری دور شده است، ناگهان متوجه گم شدن بطری می‌شود. در این هنگام او با تغییر جهت حرکت قایق، در جهت جریان آب پارو زده و پس از طی ۵ کیلومتر (از نقطه دور زدن) به بطری می‌رسد.



تکلیف سری ۱ - فیزیک ۱

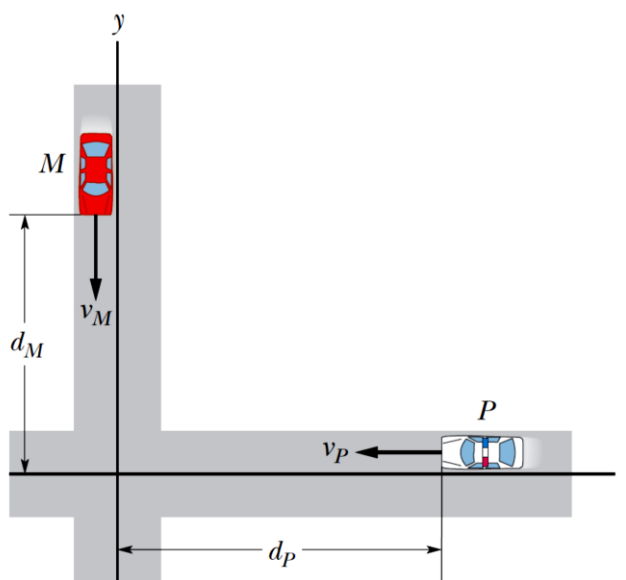
ترم اول ۱۴۰۰

(الف) با فرض میزان تلاش و توان یکسان و یکنواخت پاروونی دانشجو در کل مسیر، سرعت جریان آب را بیابید.

(ب) سرعت قایق با همین میزان تلاش برای پاروونی در یک دریاچه آرام چقدر می باشد؟

۹- در یک تعقیب و گریز، ماشین سارقین با تندی  $180 \text{ Km/h}$  در مسیر مستقیمی در حال حرکت است. یک مامور پلیس کنار جاده، گلوله‌ای را با تندی  $360 \text{ m/s}$  به سمت ماشین شلیک می‌کند به طوریکه گلوله از هر دو در عقب ماشین عبور کرده و سوراخ‌های به جا مانده از آن کاملاً روبروی هم قرار دارند. فرض کنید که گلوله پس از ورود به ماشین منحرف نمی‌شود اما تندی آن  $20\%$  کاهش می‌یابد. نسبت به حالت عمود بر ماشین، گلوله با چه میزان انحراف شلیک شده است؟

۱۰- دو اتومبیل مطابق شکل با سرعت‌ها و فاصله‌های نشان داده شده در حال حرکت به سمت یک تقاطع هستند. می‌خواهیم با استفاده از حرکت نسبی تعیین کنیم حداقل فاصله این دو اتومبیل چه میزان خواهد بود. همچنین در چه شرایطی این حداقل فاصله برابر صفر (= برخورد دو اتومبیل) می‌شود.



الف) دستگاه مختصات متصل به اتومبیل M را در نظر بگیرید. سرعت اتومبیل P از دید M دارای دو مولفه یکی در راستای خط واصل دو اتومبیل و دیگری در راستای عمود بر آن است. این دو مولفه را بدست آورید.

ب) حال حرکت نسبی اتومبیل P از دید اتومبیل M را توصیف کنید.

ج) با توجه به قسمت ب حداقل فاصله این دو اتومبیل را در طی زمان بدست آورید.

د) با توجه به قسمت ج توضیح دهید که شرط لازم و کافی برای برخورد در تقاطع طبق

رابطه  $\frac{d_M}{v_M} = \frac{d_P}{v_P}$  است.